

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


А.М. Гудов
2015 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.13.1 Системы массового обслуживания

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки

Исследование операций и системный анализ

Уровень бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Кемерово

2015

Рабочая программа дисциплины утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 13.04.2015)
Утверждена с обновлениями в связи с реорганизацией кафедр факультета
(протокол Ученого совета факультета № 12 от 22.06.2015)
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Данилов Н.Н., зав.кафедрой

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	6
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	7
6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Иные сведения и материалы.....	13
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	13
12.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавра обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов по дисциплине
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	Знать: основные разделы СМО и решаемые в них задачи; методику проведения исследования операций, методы отыскания решений в разных типах задач.
ПК-2	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	Владеть: терминологией систем массового обслуживания; методологией и навыками решения научных и практических задач; способностью использования основ базовых знаний.

2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата

Дисциплина «Системы массового обслуживания» входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла с кодом УЦ ООП Б1.В.ДВ.13.1.

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика, методы оптимизации.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов
	для очной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	48
Аудиторные занятия (всего):	48
в том числе:	
лекции	24
семинары, практические занятия	24
в т.ч. в активной и интерактивной формах	24
Самостоятельная работа (всего)	24
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часы)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
всего						
1	Общее описание систем массового обслуживания	6	2	2	2	Устный опрос, проверка домашних заданий
2	Одноканальные системы массового обслуживания	12	4	4	4	Контрольная работа, устный опрос, проверка домашних заданий
3	Многоканальные системы массового обслуживания	18	6	6	6	Контрольная работа, устный опрос, проверка домашних заданий
4	Сети массового обслуживания	18	6	6	6	Устный опрос, проверка домашних заданий
5	Имитационное моделирование систем и сетей массового обслуживания	18	6	6	6	Устный опрос, проверка домашних заданий
	Всего	72	24	24	24	зачет

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Общее описание систем массового обслуживания	Предмет теории массового обслуживания. Входящий поток заявок. Выходящий поток заявок. Схемы гибели и размножения. Время обслуживания. Дисциплина обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.

2	Одноканальные системы массового обслуживания	Система массового обслуживания с отказами. Система массового обслуживания с ожиданием и неограниченной очередью. Система массового обслуживания с ожиданием и с ограничением по длине очереди. Полумарковские системы массового обслуживания
3	Многоканальные системы массового обслуживания	Многоканальные системы массового обслуживания с ограниченной и неограниченной очередью. Модель обслуживания машинного парка.
4	Сети массового обслуживания	Открытые и замкнутые сети массового обслуживания. Теорема ВСМР, алгоритм Бузена.
5	Имитационное моделирование систем и сетей массового обслуживания	Программы обработки событий в системах и сетях массового обслуживания. Тестирование программ с помощью аналитических результатов для марковских систем массового обслуживания.

Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Общее описание систем массового обслуживания	Предмет теории массового обслуживания. Входящий поток заявок. Выходящий поток заявок. Схемы гибели и размножения. Время обслуживания. Дисциплина обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.
2	Одноканальные системы массового обслуживания	Система массового обслуживания с отказами. Система массового обслуживания с ожиданием и неограниченной очередью. Система массового обслуживания с ожиданием и с ограничением по длине очереди. Полумарковские системы массового обслуживания
3	Многоканальные системы массового обслуживания	Многоканальные системы массового обслуживания с ограниченной и неограниченной очередью. Модель обслуживания машинного парка.
4	Сети массового обслуживания	Открытые и замкнутые сети массового обслуживания. Теорема ВСМР, алгоритм Бузена.
5	Имитационное моделирование систем и сетей массового обслуживания	Программы обработки событий в системах и сетях массового обслуживания. Тестирование программ с помощью аналитических результатов для марковских систем массового обслуживания.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Имитационное моделирование: учебное пособие / В. В. Мешечкин, М. В. Косенкова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2012. –116 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1.	Общее описание систем массового обслуживания	ОПК-1, ПК-2	Сообщение, проверка домашних

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
			заданий
2.	Одноканальные системы массового обслуживания	ОПК-1, ПК-2	Контрольная работа, сообщение, проверка домашних заданий
3.	Многоканальные системы массового обслуживания	ОПК-1, ПК-2	Контрольная работа, сообщение, проверка домашних заданий
4.	Сети массового обслуживания	ОПК-1, ПК-2	Сообщение, проверка домашних заданий
5.	Имитационное моделирование систем и сетей массового обслуживания	ОПК-1, ПК-2	Сообщение, проверка домашних заданий

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

а) типовые вопросы (сообщения)

1. Определения и обозначения теории потоков.
2. Пуассоновский поток событий.
3. Модель потока марковского восстановления. Вывод уравнений Колмогорова.
4. Определение вероятностей состояний системы, в которой протекает Марковский случайный процесс с непрерывным временем.
5. Составление системы линейных алгебраических уравнений с неизвестными предельными вероятностями по размеченному графу состояний системы.
6. Определить размеченный граф состояний системы, в которой протекает Марковский случайный процесс с непрерывным временем.
7. Что такое марковский случайный процесс? Чему равна сумма вероятностей строки матрицы марковского процесса? Как проимитировать последовательность случайных переходов марковской цепи? Как статистически рассчитать результат имитации (вероятность появления некоторого события цепи)?
8. Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания.
9. Понятия, показатели и параметры описывают систему массового обслуживания.
10. Структура и классификация систем массового обслуживания.
11. Расчет характеристик однофазной СМО с очередью. Формула Литтла.
12. Однолинейные марковские системы массового обслуживания.
13. Формула Полачека-Хинчина.
14. Многоканальная СМО с ожиданием, ограничением на длину очереди и со взаимопомощью между каналами «все как один».
15. Многоканальная СМО с отказами.
16. Замкнутая многоканальная СМО.
17. Теорема ВСМР.
18. Алгоритм Бузена.
19. Программы обработки событий в системе массового обслуживания.
20. Определить необходимое число итераций в статистическом эксперименте для достижения заданной точности.

21. Перечислите этапы моделирования, цель каждого этапа, методы, используемые на этих этапах, виды моделей.

Типовые задания (контрольное задание)

Пример контрольного задания:

Контрольная работа №1

В процессе эксплуатации ЭВМ возникают неисправности (сбои). Поток сбоев считаем простейшим. Среднее число сбоев за сутки равно m . Найти вероятности следующих событий:

А - за n суток нет ни одного сбоя;

В - за одни сутки будет хотя бы один сбой;

С - за неделю произойдет не менее k сбоев.

1. $m = 1,5, n = 2, k = 3$.

2. $m = 2, n = 3, k = 3$.

3. $m = 2,5, n = 2, k = 3$.

4. $m = 1, n = 3, k = 3$.

5. $m = 1,5, n = 4, k = 2$.

6. $m = 2, n = 2, k = 2$.

7. $m = 2,5, n = 2, k = 2$.

8. $m = 1, n = 2, k = 2$.

9. $m = 1,5, n = 3, k = 4$.

10. $m = 2, n = 4, k = 4$.

Контрольная работа №2

На диспетчерский пульт поступает поток заявок, который является потоком Эрланга второго порядка. Интенсивность потока заявок равна λ заявок в час. Если диспетчер в случайный момент оставляет пульт, то при первой же очередной заявке он обязан вернуться к пульта. Найти плотность распределения времени ожидания очередной заявки и построить ее график. Вычислить вероятность того, что диспетчер сможет отсутствовать от t_1 до t_2 минут.

Указание: плотность распределения времени ожидания первого ближайшего события для потока Эрланга k -го порядка имеет вид:

$$f(\Theta) = \frac{\lambda}{k} \sum_{s=0}^{k-1} \frac{(\lambda \cdot \Theta)^s}{s!} e^{-\lambda \Theta}$$

где λ – интенсивность потока.

1. $\lambda = 4, t_1 = 6, t_2 = 12$,

2. $\lambda = 8, t_1 = 15, t_2 = 30$,

3. $\lambda = 5, t_1 = 6, t_2 = 12$,

4. $\lambda = 3, t_1 = 10, t_2 = 20$,

5. $\lambda = 9, t_1 = 20, t_2 = 40$,

6. $\lambda = 6, t_1 = 15, t_2 = 20$,

7. $\lambda = 7, t_1 = 12, t_2 = 30$,

8. $\lambda = 2, t_1 = 6, t_2 = 15$,

9. $\lambda = 3, t_1 = 15, t_2 = 20$,

10. $\lambda = 4, t_1 = 20, t_2 = 30$.

Контрольная работа №3

Дисплейный зал имеет k дисплеев. Поток пользователей простейший. Среднее число пользователей, посещающих дисплейный зал за сутки, равно n . Время обработки информации одним пользователем на одном дисплее распределено по показательному закону и составляет в среднем t мин. Определить, существует ли стационарный режим работы зала; вероятность того, что пользователь застанет все дисплеи занятыми; среднее число пользователей в очереди; среднее число пользователей в зале; среднее время ожидания свободного дисплея; среднее время пребывания пользователя в дисплейном зале.

1. $k=3, n=55, t=29,$
2. $k=2, n=32, t=38,$
3. $k=3, n=70, t=12,$
4. $k=2, n=42, t=27,$
5. $k=3, n=64, t=18,$
6. $k=2, n=35, t=28,$
7. $k=3, n=44, t=25,$
8. $k=2, n=26, t=43,$
9. $k=3, n=58, t=20,$
10. $k=2, n=40, t=34.$

Контрольная работа №4

Рассчитать нормирующую константу для замкнутых сетей массового обслуживания. Один поставщик, количество потребителей k , количество промежуточных, количество каналов обслуживания у поставщика m ,

1. $k=2, n=0, m=1,$
2. $k=3, n=0, m=1,$
3. $k=4, n=0, m=1,$
4. $k=5, n=0, m=1,$
5. $k=6, n=0, m=1,$
6. $k=1, n=1, m=1,$
7. $k=2, n=1, m=1,$
8. $k=1, n=0, m=1,$
9. $k=2, n=0, m=2,$
10. $k=2, n=1, m=2.$

б) Оценка «зачтено» выставляется студенту, который:

- полно раскрывает содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой, изучил основную литературу по вопросам дисциплины и ознакомился с дополнительной;

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;

- обладает достаточными знаниями для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности;

- умеет увязать теорию и практику при решении задач и анализе конкретных ситуаций;

- допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который:

- имеет пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, не может дать четкого определения основных понятий;

- не умеет решать задачи и не может разобраться в конкретной ситуации;

- не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным

объемом знаний.

в) описание шкалы оценивания

1. Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине – 100 баллов.
2. В зависимости от суммарного количества набранных баллов студенту выставляются следующие итоговые оценки:
0-59 баллов – «не зачтено»;
60-100 баллов – «зачтено».
3. Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации (текущей успеваемости) – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов семестровой аттестации (зачёт) – 20 баллов.

4. Оценка промежуточной аттестации (текущей успеваемости):
 - посещение лекционных занятий – 1 балл; из расчета 24 часов занятий в семестре всего за семестр студент может получить максимально 12 балла;
 - посещение практических занятий – 1 балл; из расчета 24 часов занятий в семестре всего за семестр студент может получить максимально 12 балла;
 - решение задач у доски во время занятий – 1 балл за одно задание; за семестр максимально можно набрать 12 баллов;
 - контрольные работы – 6 – 12 – 14 – 12 баллов; всего проводится 3 контрольных работы и максимально за семестр можно получить 44 баллов.

Максимальная сумма баллов промежуточной аттестации (текущей успеваемости) – 80 баллов.

Для ликвидации задолженностей по пропущенным занятиям и невыполненным заданиям возможно проведение отработки в часы консультаций преподавателей, ведущих дисциплину, до начала зачётной сессии.

5. Оценка семестровой аттестации (зачёта):
 - на зачёте студент должен выполнить итоговую контрольную работу, включающую семь задач, каждая из которых оценивается в 2-3 балла, в результате за итоговую контрольную работу студент имеет возможность набрать 20 баллов.
 - некоторые студенты, проявившие активность при изучении курса и набравшие по итогам текущей аттестации 80 баллов, по усмотрению преподавателя, ведущего занятия, на зачёте автоматически получают 20 баллов.

Максимальная сумма баллов семестровой аттестации (зачета) – 20 баллов.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине – 100 баллов. Данные баллы студент может набрать, регулярно посещая занятия и активно работая на них. В зависимости от суммарного количества набранных баллов в течении семестра, студенту выставляются следующие оценки: 0-59 баллов – «не зачтено»; 60-100 баллов – «зачтено».

Студенту при сдаче теоретического материала необходимо показать свою способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1); способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

При сдаче контрольных заданий необходимо решить задачи и ответить на поставленные вопросы. Если студент пропустил занятие, он может его «отработать» - прийти с выполненным заданием к преподавателю в часы консультаций.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Кирпичников, А. П. Методы прикладной теории массового обслуживания / А. П. Кирпичников. - Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2011. - 199 с.
2. Демченко, М. С. Основы технологии имитационного моделирования / М. С. Демченко. – М.: Лаборатория книги, 2012. – 171 с.
(<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140062&sr=1>)
3. Имитационное моделирование: учебное пособие / В. В. Мешечкин, М. В. Косенкова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2012. –116 с.

б) дополнительная литература:

1. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 416 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1025
2. Ермаков С. М. Курс статистического моделирования / С. М. Ермаков, Г. А. Михайлов. – М.: Финансы и статистика, 1976.
3. Ивченко, Г. И. Теория массового обслуживания: учебное пособие для вузов / Г. И. Ивченко, В. А. Каштанов, И. Н. Коваленко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва, 2012. - 296 с
4. Кудрявцев, Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем / Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2008. - 317 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1213
5. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: учеб. пособие / [Н. В. Концевая и др.]; под ред. И. В. Орловой. – М.: Вузовский учебник, 2011. – 309 с.
6. Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование: учебное пособие / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. – М.: Академия, 2008. – 235 с.
7. Советов, Б. Я. Моделирование систем / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - М.: Высшая школа, 1998.
8. Таха, Хэмди. Введение в исследование операций. В 2 кн. Кн. 1 / Х. Таха ; пер. В. Я. Алтаев. - Москва: Мир, 1985. - 479 с.
9. Таха, Хэмди. Введение в исследование операций. В 2 кн. Кн. 2 / Х. Таха ; пер. В. Я. Алтаев. - Москва: Мир, 1985. - 496 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Компьютеры и математика / Новая электронная библиотека – http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/kompyutery_i_matematika/ (дата обращения 15.01.2014)
2. Учебники по математике / Математическое бюро: решение задач по высшей математике – <http://www.matburo.ru/stuff.php> (дата обращения 15.01.2014)
3. Вычислительная математика / Нехудожественная библиотека – <http://www.nehudlit.ru/books/subcat259.html> (дата обращения 15.01.2014)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студен-

тов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

9.1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 5-10 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 5-10 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 20 минут в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 1 час.

Всего в неделю – 1 час 30 минут.

9.2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.

2. При подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой по имитационному моделированию в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и формулы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

9.3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания по курсу имитационное моделирование, текст лекций преподавателя (если он имеется).

9.4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучаются и книги по имитационному моделированию. Литературу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

9.5. Советы по подготовке к зачету. Дополнительно к изучению конспектов лекции рекомендуется пользоваться учебником по имитационному моделированию. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и выводы формул до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы.

9.6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, нужно после обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного

обеспечения и информационных справочных систем

1. Лекции с применением мультимедийных материалов, мультимедийная аудитория;
2. Компьютерные классы для практических занятий с установленным лицензионным MS Office Excel;
2. Skype – для проведения дистанционного обучения и консультаций.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

При освоении дисциплины необходимы учебные аудитории для проведения лекционных занятий и компьютерные классы для практических семинаров, мультимедийное оборудование, программное обеспечение для компьютерных презентаций, доступ студентов к компьютеру с выходом в Интернет.

12. Иные сведения и материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

На математическом факультете КемГУ созданы специальные условия, направленные на обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по всем направлениям подготовки университета в соответствии потребностями общества и государства.

Разработаны и реализованы следующие образовательно-реабилитационные технологии, обеспечивающие эффективность обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья:

1. Организовано индивидуальное сопровождение студентов кураторами-воспитателями и студентами-волонтерами.

2. Применяются дистанционные технологии обучения (on-line лекции посредством программы Skype, видеозапись лекций и практических занятий, общение преподавателей со студентами посредством электронной почты, возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в КемГУ).

3. В библиотеке КемГУ проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальных залах, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения.

4. КемГУ сотрудничает с Государственным казенным учреждением культуры «Кемеровская областная специальная библиотека для незрячих и слабовидящих» на бесплатной основе. Обучающимся предоставляются следующие услуги:

- выдача литературы в отделах обслуживания;
- индивидуальное чтение плоскочечатной литературы чтецом;
- консультации для незрячих пользователей по работе на компьютере с брайлевским дисплеем, по работе в Интернет;
- предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий;
- проведение практических занятий по обучению использованию традиционного и электронного каталогов и библиотечно-библиографических баз данных (в т. ч. удаленных);
- прокат тифломагнитофононов, тифлофлэшплееров.

5. КемГУ сотрудничает с центром реабилитации детей и подростков с ограниченными возможностями «Фламинго», на базе которого происходит организация социокультурной реабилитации студентов, имеющих статус инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

6. На прилегающей территории КемГУ имеются парковочные места для автотранспорта инвалидов.

Взаимодействие со студентами-инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья отражено в следующих локальных актах КемГУ:

1. Положение о переводе студентов на индивидуальный учебный план обучения КемГУ-СМК-ППД-6.2.3-2.1.6-151

2. Порядок проведения государственной итоговой аттестации обучающихся КемГУ по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры КемГУ-СМК-ППД-6.2.3-2.1.6-08

3. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КемГУ КемГУ-СМК-ППД-6.2.3-2.1.6-07

12.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Овладение дисциплиной «Системы массового обслуживания» предполагает использование следующих образовательных технологий (методов):

- **лекция (вводная, обзорная, репродуктивно-информационная, заключительная)** - целесообразность традиционной лекции состоит в решении следующих образовательных и развивающих задач курса: показать значимость курса для профессионального становления будущего бакалавра; представить логическую схему изучения представленного курса; сформировать мотивацию бакалавров на освоение учебного материала; связать теоретический материал с практикой будущей профессиональной деятельности; представить научно-понятную основу изучаемой дисциплины; систематизировать знания бакалавров по изучаемой проблеме; расширить научный кругозор бакалавра как будущего специалиста и т.д.;

- **лекция-беседа** - позволяет учитывать отношение бакалавра к изучаемым вопросам, выявлять проблемы в процессе их осмысления, корректировать допускаемые ошибки и т.д.;

- **лекция-дискуссия** - представляет организацию диалоговой формы обучения, создающей условия для формирования оценочных знаний бакалавров, обуславливающих проявление их профессиональной позиции как будущего специалиста; формируется умение высказывать и аргументировать личную точку зрения; развивается способность к толерантному восприятию иных точек зрения и т.д.;

- **«мозговой штурм»** - метод коллективного генерирования идей и их конструктивная проработка при решении проблемных задач предполагает создание условий для развития умений выражать собственные взгляды, работать во взаимодействии с другими людьми и т.д.;

- **лекция с разбором конкретных ситуаций** – предполагает включение конкретных ситуаций, отражающих проблемы профессиональной деятельности; создается ситуация, позволяющая «перевод» познавательного интереса на уровень профессионального; активизируется возможность занять профессиональную позицию, развить умения анализа, сравнения и обобщения;

- **разработка программ исследования** – предполагает развитие умений системно представить программу изучения математических понятий государственного и муниципального управления в социальной сфере;

- **тренинг** по использованию методов исследования при изучении конкретных проблем математики – отрабатывается умение и навыки решения математических задач и построения математических моделей государственного и муниципального управления в социальной сфере

- **рефлексия** - обеспечивает самоанализ и самооценку достижения результатов познавательной деятельности.

Составитель: Косенкова М. В., старший преподаватель кафедры прикладной математики КемГУ